

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3530160 A1

⑯ Int. Cl. 4:
G 01 L 7/04
G 01 L 9/14

DE 3530160 A1

⑯ Aktenzeichen: P 35 30 160.0
⑯ Anmeldetag: 23. 8. 85
⑯ Offenlegungstag: 5. 3. 87

Deutschland
Patentamt

⑯ Anmelder:

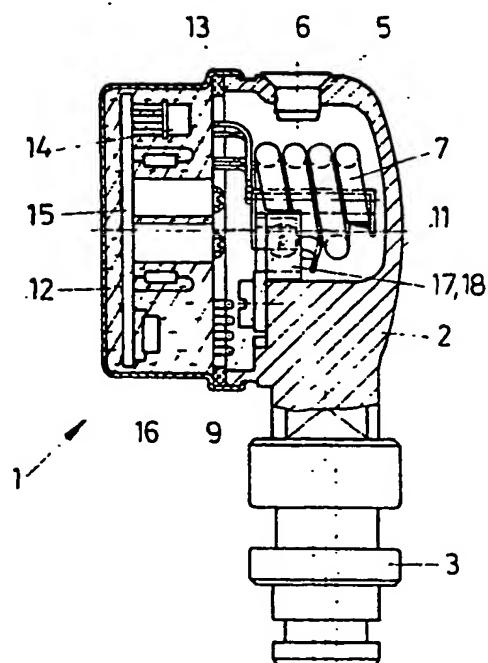
Bergwerksverband GmbH, 4300 Essen, DE;
Alexander Wiegand GmbH u. Co Armaturen- u.
Manometerfabrik, 8763 Klingenberg, DE

⑯ Erfinder:

Schuermann, Fritz, Dr.-Ing., 4320 Hattingen, DE;
Detering, Klaus, 4650 Gelsenkirchen, DE; Neubeck,
Kurt, Dr., 8760 Miltenberg, DE; Julien, Hermann,
8763 Klingenberg, DE

⑯ Manometer mit Bourdon-Feder und Hallgenerator

Zur Überwachung von Betriebsmitteln im Bergbau, d. h. insbesondere des hydraulischen Strebaußaus, dient ein Manometer mit einer Bourdon-Feder und einem Hallgenerator, über den die Bewegung der Bourdon-Feder in elektrische Signale umgewandelt und dann zur Fernanzeige und durch geeignete Zusatzgeräte auch zur Direktanzeige umgewandelt wird. Die Bourdon-Feder ist hochfest ausgebildet und damit für die unter Tage auftretenden Überlastungen geeignet. Der Magnet ist mit der Feder fest verbunden, der Hallgenerator mit dem Gehäuse, das aus zwei Teilen besteht, wobei dem einen die Bourdon-Feder, der Magnet und der Hallgenerator und dem anderen die vergossene Elektronik zugeordnet ist.



DE 3530160 A1

Patentansprüche

1. Manometer mit Umsetzung der Druckbewegung der in einem geschlossenen Gehäuse untergebrachten Bourdon-Feder über ein als Ferngeber dienendes Hallelement mit einem Permanentmagnet als Erreger, die der Bourdon-Feder zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (8) an der hochfest ausgebildeten Bourdon-Feder (7) selbst, der Hallgenerator (9) am Gehäuse (2) exakt zueinander ausgerichtet befestigt sind, daß der Hallgenerator zur Temperaturkompensation in Brückenschaltung mit einem Konstantstrom von rund 2,5 mA betreibbar und das Gehäuse mit einer Ölfüllung (6) versehen ist.
2. Manometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) aus zwei kompakten Teilen (11, 12) besteht, wovon eines (11) die Bourdon-Feder (7), den Magneten (8), den Hallgenerator (9) und einen als Anschluß ausgebildeten Dichtkopf (3) und das andere (12) die vorgesehene Elektronik (14) aufnimmt.
3. Manometer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die Elektronik (14) aufnehmende Teil (12) des Gehäuses (2) napfförmig ausgebildet und an das die Meßglieder aufnehmende Teil (11) angebordelt ist.
4. Manometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungspunkte (17, 18) von Bourdon-Feder (7) und Hallgenerator (9) an einer neutralen Stelle unmittelbar nebeneinander positioniert sind.
5. Manometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem im ölfüllten Gehäuse (2) angeordneten Hallgenerator (9) ein Präzisions-UF-Wandler nachgeschaltet ist.
6. Manometer nach Anspruch 1 und Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Hallgenerator (9), dem Präzisions-UF-Wandler und der zugehörigen Schaltung, wie an sich bekannt, eine Diode zu geschaltet ist.
7. Manometer nach Anspruch 1, Anspruch 5 und Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung einen Frequenz-Bereich von 500 bis 1500 Hz benutzend und einen nachgeschalteten Teilbaustein aufweisend ausgebildet ist.
8. Manometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Hallgenerator (9) ein Digital-Voltmeter und eine LCD-Anzeige nachgeschaltet ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Manometer mit Umsetzung der Druckbewegung der in einem geschlossenen Gehäuse untergebrachten Bourdon-Feder über ein als Ferngeber dienendes Hallelement mit einem Permanent-Magnet als Erreger, die der Bourdon-Feder zugeordnet sind.

Derartige Manometer werden im untertägigen Bergbau eingesetzt, um die Betriebsmittel, insbesondere den hydraulischen Strebaußbau kontinuierlich überwachen zu können. Dabei geht es insbesondere darum, den Druck in den Arbeitszylindern durch einfache Manometer zu überwachen. Diese Manometer müssen kleinbauend, zuverlässig, robust und leicht auswechselbar sein. Bekannt sind hierzu sogenannte Federmanometer mit Bourdon-Feder, deren proportionale Drehbewegung

über ein Zeigerwerk auf einen Ausschlag von ca. 270 Grad überetzt wird. Diese Überwachung ist zwar vorteilhaft genau, erfordert aber, daß sich Personen jeweils in der Nähe des Manometers aufhalten, um die jeweiligen Werte ablesen zu können. Gerade im untertägigen Bergbau, wo im Bereich des Strebaußbaus die Arbeitsdichte immer weiter verringert wird, ist daher eine solche Überwachung zu personalintensiv, ganz davon abgesehen, daß die Genauigkeit der Meßergebnisse von der Genauigkeit der Ablesung abhängt. Schließlich kommt hinzu, daß kleinste Werte wirklich nur bei genauer Überwachung zu ermitteln sind, die aber häufig aufgetretene Schäden im Anfangsstadium andeuten. Insofern wäre es wesentlich vorteilhafter, wenn die Überwachung automatisiert werden könnte, d. h. wenn die von den Manometern ermittelten Werte automatisch einer zentralen Stelle, beispielsweise dem Strebsteuerstand oder der Revierwarte zugeführt würden.

Aus dem übertägigen Bereich ist es bekannt, Hallgeneratoren im Zusammenhang mit Manometern mit Bourdon-Federn einzusetzen, die zusammen mit einem Permanent-Magneten ein Magnetfeld erzeugen, das bei sich änderndem Ausschlag der Bourdon-Feder zu Verstimmungen führt, die umgesetzt in elektrische Signale zur automatischen Übertragung der Meßwerte verwendet werden. Diese bekannten Manometer sind aber für den untertägigen Bergbau nicht ohne weiteres zu verwenden, zumal sie mit Bourdon-Federn zu großer Ausschläge arbeiten. Wegen der notwendigen mehrfachen Überlastbarkeit des Nenndruckes sind solche Bourdon-Federn aber nicht für den Einsatz im Strebaußbau geeignet. Hinzu kommt, daß bei derartigen bekannten Manometern eine Direktanzeige nicht mehr gegeben ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein für die Überwachung von hydraulischem Ausbau unter Tage einsetzbares Manometer mit einwandfrei arbeitender und im Aufbau einfacher Fernübertragung zu schaffen.

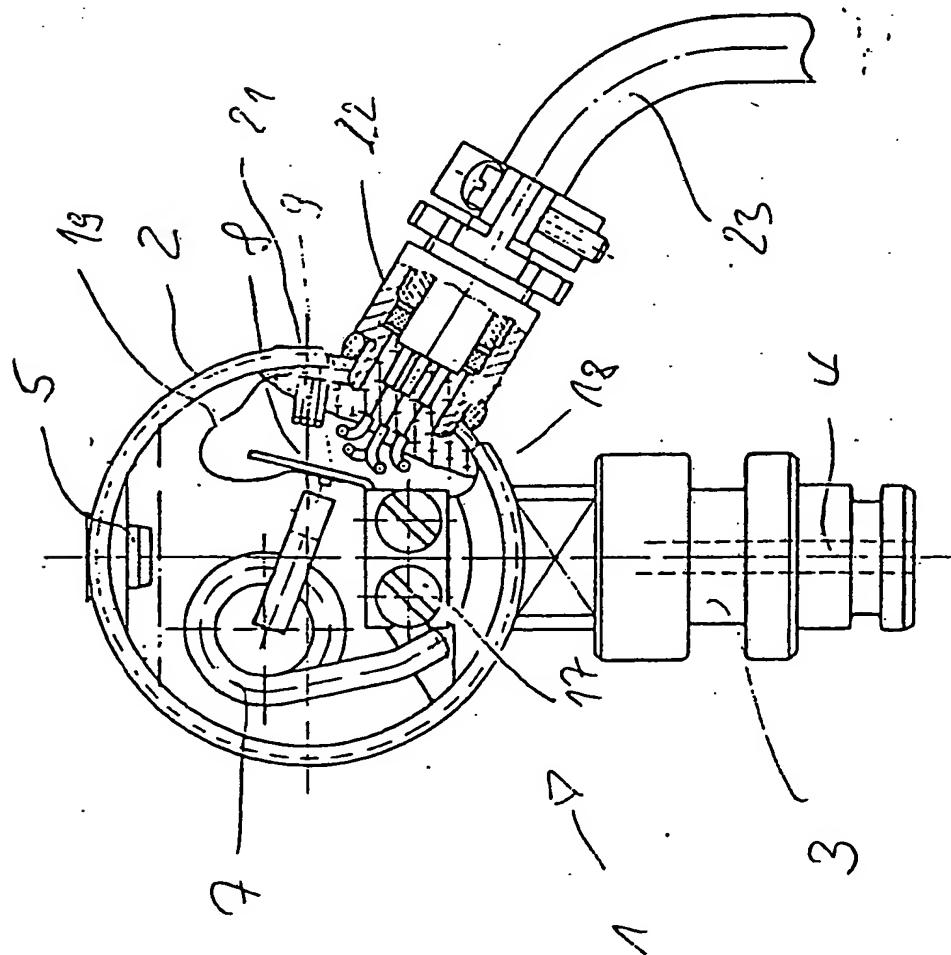
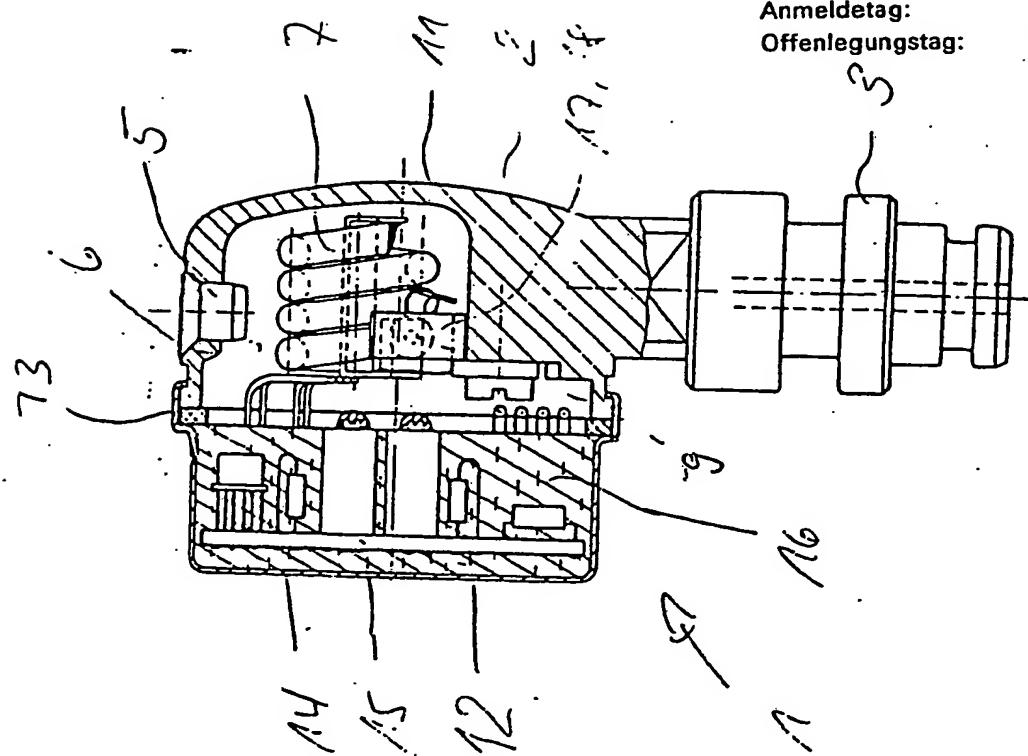
Die Aufgabe wird erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß der Magnet an der hochfest ausgebildeten Bourdon-Feder selbst, der Hallgenerator am Gehäuse exakt zueinander ausgerichtet befestigt sind, daß der Hallgenerator zur Temperaturkompensation in Brückenschaltung mit einem Konstantstrom von rund 2,5 mA betreibbar und das Gehäuse mit einer Ölfüllung versehen ist.

Bei einem derartigen Manometer sind Magnet und Hallgenerator im drucklosen Zustand in sehr geringem Abstand zueinander angeordnet und somit besonders gut und genau zueinander auszurichten. Bei einer Druckänderung verformt sich die Bourdon-Feder und ändert damit den Abstand des Magneten zum Hallgenerator. Die Abstandsänderung verstimmt das Magnetfeld, d. h. die magnetische Induktion. Die verwendete hochfeste Bourdon-Feder läßt eine mehrfache Überlastung des Nenndruckes zu, ohne daß der Betrieb des Manometers durch solche Extremwerte gefährdet wäre. Der Hallgenerator ist gegenüber bisher üblichen vereinfacht ausgeführt und zur gleichzeitigen Temperaturkompensation in Brückenschaltung mit einem Konstantstrom betrieben. Das Meßsignal, das der möglichen Verstimmung der Brückenschaltung proportional ist, liegt im Bereich von 0 bis 50 mV. Die im Untertagebergbau auftretenden Temperaturschwankungen zwischen Winter und Sommer liegen in einem engen Bereich, so daß die Kompensation hierfür ausreichend ist. Eigenschwingungen des Systems können vorteilhaft durch die Ölfüllung des Druckmeßteils so reduziert werden, daß sie unschädlich sind. Dies ist unter anderem deshalb von

3530160

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 30 160
G 01 L 7/04
23. August 1985
5. März 1987



(15 Hz) erfolgt getrennt voneinander. Dadurch wird eine große Genauigkeit des Ferngebers erzielt. Es ist aber auch möglich, einen betriebsüblichen engeren Druckbereich durch den Abgleich einzuschränken und so in bezug auf den 5 bis 15 Hz Ausgang zu "spreizen". Die Gesamt-
schaltung ist schließlich in üblicher Weise durch eine Diode gegen Verpolung gesichert.

Die Verwendung von Frequenzsignalen ist nicht auf den Bereich von 5 bis 15 Hz beschränkt. Auf eine Erhöhung des Frequenzbereiches von 500 bis 1500 Hz ist weiter vorn hingewiesen worden, wobei das erzeugte Signal intern durch einen Baustein wieder durch 100 geteilt wird, um das übliche Ausgangssignal von 5 bis 15 Hz zu erzielen.

Bei einem Ausgang von 0 bis 5 Volt wird das Brückensignal des Hallgenerators 9, das im Bereich von 0 bis 15 mV liegt, verstärkt und stabilisiert. Bei einem Ausgang von 4 bis 20 mA wird das Brückensignal einem Verstärker zugeführt, der eine Präzisions-Stromsenke, deren Eckwerte mit Hilfe zweier Trimmer abgeglichen werden können, treibt.

1 Manometer	15
2 Gehäuse	
3 Dichtkopf	25
4 Bohrung	
5 Druckausgleichsstopfen	
6 Ölfüllung	
7 Bourdon-Feder	
8 Magnet	30
9 Hallgenerator	
11 Teil I von 2	
12 Teil II von 2	
13 Bördelung	
14 Elektronik	35
15 Platine	
16 Vergußmasse	
17 Befestigungspunkt 7	
18 Befestigungspunkt 9	
19 Kapton-Folie	40
21 Flachbandkabel	
22 Kabelverschraubung	
23 Kabel (blau)	

45

50

55

60

65

- Leerseite -

3730160

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 3D 160
G 01 L 7/04
23. August 1985
5. März 1987

